

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-088442

(43)Date of publication of application : 04.04.1995

(51)Int.Cl.

B07C 5/342  
G06T 7/00

(21)Application number : 05-327857

(71)Applicant : TAIYO YUDEN CO LTD

(22)Date of filing : 24.12.1993

(72)Inventor : TANAKA KAZUYUKI  
SUGITA SHINICHI

(30)Priority

Priority number : 05 42088 Priority date : 30.07.1993 Priority country : JP

## (54) VISUAL INSPECTION DEVICE FOR WORK

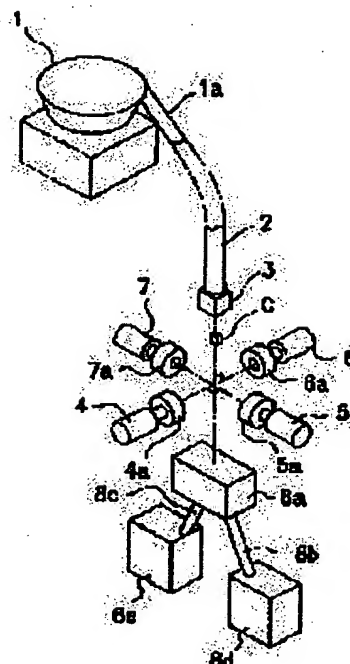
(57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide such a visual inspection device for a work that visual inspection time per a work is shortened and the device is simplified.

**CONSTITUTION:** A segmenting machine 3 for parts is provided which allows electronic parts e.g. a capacitor C to fall a piece by a piece in the prescribed direction.

CCD cameras 4-7 are arranged so as to oppose to the side of the falling capacitor C. The side of the capacitor C falling in the prescribed direction from the segmenting machine 3 for parts is shot by the CCD cameras.

Therefore such trouble is not caused that the capacitor C is rotated to perform image pickup. Further distribution is performed according to the result of decision.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

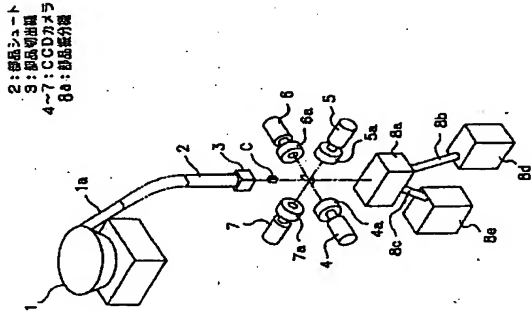
[Date of registration]

(19)日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号  
特開平7-88442  
(43)公開日 平成7年(1995)4月4日

(51)Int.Cl. B 07 C 5/342 G 06 T 7/00	識別記号 9244-3F 9287-5L	FI G 06 F 15/ 62 4 00	技術表示箇所
審査請求 未請求 請求項の数 9 OL (全 11 頁)			
(21)出願番号 特願平5-327857	(71)出願人 000204284 大國電機株式会社 東京都台東区上野6丁目16番20号		
(22)出願日 平成5年(1993)12月24日	(72)発明者 田中 一幸 東京都台東区上野6丁目16番20号 大國電機株式会社内		
(31)優先権主張番号 英特平5-42088 平5(1993)7月30日	(72)発明者 杉田 信一 東京都台東区上野6丁目16番20号 大國電機株式会社内		
(32)優先日 日本 (JP)	(74)代理人 弁理士 吉田 耕幸		

(54) [発明の名称] ワークの外観検査装置

(57) [要約] (修正有)  
【目的】 1ワーク当たりの外観検査時間を短縮でき、しかも装置を簡素化できる。  
【構成】 電子部品、例えばコンデンサCを所定向きで1個宛落下させる部品切出機3を設け、落下するコンデンサCの側面と対向するようにCCDカメラ4～7を配置して、部品切出機3から所定向きで落下するコンデンサCの側面を、撮像する。したがって、撮像のためにコンデンサCを回転させる面割がない。また、判定結果によって振り分けを行う。



【特許請求の範囲】  
【請求項1】 被検査ワークを撮像する複数のカメラと、各カメラを通じて得られた画像データから外観検査を判定する画像判定手段とを具備したワークの外観検査装置において、  
被検査ワークを所定向きで1個宛落下させるワーク落下手段を設けると共に、  
落下ワークの側面と対向するように上記カメラを配置した、  
ことを特徴とするワークの外観検査装置。  
【請求項2】 落下ワークの中心軌跡と直交する平面にカメラを配置した、  
ことを特徴とする請求項1記載のワークの外観検査装置。  
【請求項3】 ワーク落下手段に近接してカメラを配置した、  
ことを特徴とする請求項1または2記載のワークの外観検査装置。  
【請求項4】 ワーク落下手段が、ワークを同一向きで連続的に供給するワークシュートと、ワークシュート内の先頭のワークを該シュートの開口から所定向きで1個宛落下させるワーク切出機とを具備した、  
ことを特徴とする請求項1～3何れか1項記載のワークの外観検査装置。  
【請求項5】 ワーク切出機が、ワークの落下を規制する落下規制具と、先頭のワークの姿勢を矯正する姿勢矯正具と、先頭のワークの落下を制御する切出制御具とを具備した、  
ことを特徴とする請求項4記載のワークの外観検査装置。  
【請求項6】 切出制御具を姿勢矯正具で兼用させた、ことを特徴とする請求項5記載のワークの外観検査装置。  
【請求項7】 判定結果に基づいて撮像後のワークを良品と不良品とに振り分けるワーク振り分け手段を設けた、ことを特徴とする請求項1～6何れか1項記載のワークの外観検査装置。  
【請求項8】 判定結果に基づいて撮像後のワークを良品と不良品と再検査品とに振り分けるワーク振り分け手段を設けた、  
ことを特徴とする請求項1～6何れか1項記載のワークの外観検査装置。  
【請求項9】 ワーク振り分け手段が、ワークを個別に収容する箱と、撮像後のワークを箱内に移送するワーク振分機とを具備した、  
ことを特徴とする請求項7または8記載のワークの外観検査装置。  
【発明の詳細な説明】  
【0001】  
【産業上の利用分野】 本発明は、電子部品等の被検査ワ

ークの外観を画像処理によって検査する外観検査装置に関するものである。  
【従来の技術】 図5にはこの種従来の外観検査装置を示してある。同図において51a～51dは照明器具を示す。4台のCCDカメラ、52は画像判定装置、53は部品搬送路、Cは検査対象となる角形電子部品、例えば両端部に電極を有する扁平四角柱状のコンデンサである。  
【0003】 部品搬送路53はパーツフィエダの搬送レールを改良したもので、コンデンサCに振動を与えこれをレールに沿って所定方向に搬送すると共に、レール途中に設けられた斜向突起によりコンデンサCの向きを所定位置で搬送方向回りに90度宛回転できるようにしている。4台のCCDカメラ51a～51dは回転前後の回転後のコンデンサCの上面夫々に対向して配置され、検査視野を通過する際に各面を撮像する。  
【0004】 上記の装置によってコンデンサCの両端面を除く4面 (C1～C4) の外観を検査する場合は、まず部品搬送路53上のコンデンサCの面C1を第1のCCDカメラ51aで撮像し、次に90度宛回転後のコンデンサCの面C2を第2のCCDカメラ51bで撮像し、同様に回転後のコンデンサCの面C3、C4を第3、第4のCCDカメラ51c、51dで順に撮像する。そして、各カメラ51a～51dを通じて得られた画像データを基幹データ (標準パターン) と比較してコンデンサCの各面C1～C4の外観良否を判定する。部品搬送路53上のコンデンサCは検査完了の後に良否の別に振り分けられる。  
【0005】  
【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記従来の外観検査装置では、検査対象となるコンデンサCの4面を検査するに際し該コンデンサCを撮像毎に90度宛回転させる必要があるため、1部品の外観検査に要する時間が長く、しかもコンデンサCを90度宛正確に回転させる機構が必要となる難点がある。  
【0006】 本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、1ワーク当たりの外観検査時間を短縮でき、しかも装置を簡素化できる電子部品の外観検査装置を提供することにある。  
【0007】  
【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項1の発明は、被検査ワークを撮像する複数のカメラと、各カメラを通じて得られた画像データから外観良否を判定する画像判定手段とを具備したワークの外観検査装置において、被検査ワークを所定向きで1個宛落下させるワーク落下手段を設けると共に、落下ワークの側面と対向するように上記カメラを配置したことを特徴としている。  
【0008】 請求項2の発明は、請求項1記載の外観検査装置において、落下ワークの中心軌跡と直交する平面

にカメラを配置したことを特徴としている。

【0009】請求項3の発明は、請求項1または2記載の外観検査装置において、ワーク落下手段に近接してカメラを配置したことを特徴としている。

【0010】請求項4の発明は、請求項1～3何れか1項記載の外観検査装置において、ワーク落下手段が、ワークを同一向きで連続的に誘導するワークシュートと、ワークシュート内の先端のワークを該シュートの開口から所定向きで1個落下させるワーク切出機とを具備したことを特徴としている。

【0011】請求項5の発明は、請求項4記載の外観検査装置において、ワーク切出機が、ワークの落下を規制する落下規制具と、先端のワークの姿勢を矯正する姿勢矯正具と、先端のワークの落下を制御する切出制御具とを具備したことを特徴としている。

【0012】請求項6の発明は、請求項5記載の外観検査装置において、切出制御具を姿勢矯正具で兼用させたことを特徴としている。

【0013】請求項7の発明は、請求項1～6何れか1項記載の外観検査装置において、判定結果に基づいて撮像後のワークを良品と不良品とに振り分けるワーク振り分け手段を有している。

【0014】請求項8の発明は、判定結果に基づいて撮像後のワークを良品と不良品と再検査品とに振り分けるワーク振り分け手段を有している。

【0015】請求項9の発明は、請求項7または8記載の外観検査装置において、ワーク振り分け手段が、ワークをワーク振り分け箱と、撮像後のワークを箱内に移送するワーク振り分け機とを具備したことを特徴としている。

【0016】

【作用】請求項1の発明では、ワーク落下手段から所定向きで落下されたワークの側面を、該ワークの落下過程で各カメラにより撮像できる。

【0017】請求項2の発明では、請求項1の作用に加えて、複数のカメラを一平面に配置することでカメラ配置スペースを小さくできる。

【0018】請求項3の発明では、請求項1、2の作用に加え、落下直後の低速状態で撮像を行える。

【0019】請求項4及び5の発明では、請求項1～3の発明の作用に加え、ワークシュート内の先端のワークをワーク切出機によって所定の向きで1個毎に落下させることができる。

【0020】請求項6の発明では、請求項5の作用に加え、切出制御具を姿勢矯正具で兼用させることでワーク切出機の構成を簡略化することができる。

【0021】請求項7及び8の発明では、請求項1～6の作用に加え、撮像後のワークを良品と不良品、或いは良品と不良品と再検査品とに自動的に振り分けることができる。

【0022】請求項9の発明では、請求項7または8の作用に加え、撮像後のワークをワーク振り分け機によって箱内に振り分けて箱内に個別に収容できる。

【0023】

【実施例】図1～図4は本発明の実施例を示すもので、図1は機構部の概略斜視図、図2は電気系回路の構成図、図3は撮像説明図、図4は外観検査のフローチャートである。

【0024】図1において、1はバネフイーダ、2はバネフイーダの搬送レール1aに接続された筒状の部品シュート、3は部品シュート2の先端に設けられた部品切出機、4は図5と同様のコンデンサである。パーツフイーダ1には検査対象となるコンデンサCが多数収容されており、該コンデンサCは長手向きで搬送レール1a上を移動し、部品シュート2内に順次送り込まれる。部品シュート2に送り込まれたコンデンサCは該シュート2内を同一向きで連続的に部品切出機3まで誘導される。部品切出機3はソレノイド等の駆動源とこれによって動作する部材を具備し、後述する切出駆動回路10からの切出信号に基づいて動作して部品シュート2内の最下位のコンデンサCを該シュート2の下端開口から所定向きで1個落下させる。

【0025】4～7は4台のCCDカメラで、部品切出機3から落下したコンデンサCの中心軌跡（虚線）と直交する平面に、該コンデンサCの各面C1～C4と対向するように90度の角度間隔で放射状に配置されている。落下直後の低速状態で撮像が行えるように各CCDカメラ4～7は部品切出機3に極力近接して配置されている。また、各CCDカメラ4～7は照明器4a～7aを夫々有し、撮像時にコンデンサCの各面C1～C4を夫々照明する。この照明器4a～7aの光源には瞬時の点灯及び消灯が可能なLEDが使用されている。

【0026】8は部品振り分け手段で、部品振り分け良品箱8d及び不良品箱8eとから構成されている。部品振り分け機8aはソレノイド等の駆動源とこれによって動作する部材を具備し、後述する振分駆動回路11からの振分信号に基づいて動作して撮像後のコンデンサCを良品と不良品とに振り分ける。部品振り分け機8aで振り分けられた良品はシュート8bを通じて良品箱8d、また不良品はシュート8cを通じて不良品箱8eに夫々送り込まれ個別に収容される。

【0027】図2において、4～7は上記のCCDカメラ、9は画像判定装置である。この画像判定装置9は、各CCDカメラ4～7を通じて得られた画像データを記憶する画像データメモリ9aと、各画像データを2値化するデータ変換部9bと、2値化された画像データを記憶する2値化データメモリ9cと、良品コンデンサCの各面C1～C4夫々に対応する標準パターンを記憶した基準データメモリ9dと、判定処理部9eとから構成されている。この判定処理部9eはCPUとプログラムを

格納したメモリ等を具備しており、該プログラムに基づいてカメラ4～7の駆動制御とコンデンサCの良品判定の他、部品切出機3と部品振り分け機8の駆動制御を夫々行う。10は切出駆動回路で、判定処理部9eからの制御信号に基づいて上記部品切出機3に切出信号を送出す。11は振分駆動回路で、判定処理部9eからの制御信号に基づいて上記部品振り分け機8に振分信号を送出す。

【0028】以下に、上述の外観検査装置における外観検査の手順を図3及び図4を参照して説明する。

【0029】まず、部品切出しのための制御信号を切出駆動回路10に送出し、該駆動回路10からの切出信号により部品切出機3を動作して、部品シュート2内の最下位のコンデンサCを所定向きで落下させる（図4のS1）。

【0030】部品切出機3の動作から僅かな時間が経過したところで、つまり図3に示すように落下したコンデンサCがカメラ視野を通過するタイミングで第1のCCDカメラ4の照明器4aを点灯させてコンデンサCの面C1を撮像し、得られた画像データを画像データメモリ9aに記憶する（図4のS2～S4）。面C1の撮像が完了したところで、次に第2のCCDカメラ5の照明器5aを点灯させてコンデンサCの面C2を撮像し、得られた画像データを画像データメモリ9aに記憶する（図4のS5、S6）。同様にコンデンサCの各面C3、C4を第3、第4のCCDカメラ6、7で順に撮像し、得られた画像データを画像データメモリ9aに記憶する（図4のS7～S10）。

【0031】各CCDカメラ4～7による撮像は瞬時に完了し、しかも速度の遅い落下直後で撮像を行っているので、各カメラ4～7を放射状に配置した場合でも上記の撮像は何等支障なく行える。

【0032】コンデンサCの各面C1～C4の撮像が完了した後は、画像データメモリ9aに記憶された各画像データを2値化して2値化データメモリ9cに記憶する（図4のS7～S10）。そして、2値化データメモリ9cから各面C1～C4の画像データを、また基準データメモリ9dから各面C1～C4に対応した標準パターンを夫々読み出し、周知のパターンマッチング法によって各面C1～C4の外観良否の判定を行う（図4のS11～S14）。

【0033】上記の撮像と判定は時分割で処理されるが、装置自体の処理能力如何ではこれを並行処理することも可能であり、またカメラ間に遮光板等を配置して同時照明による撮像影響を排除すれば各カメラ4～7で同時に撮像を行うことも可能となる。また、撮像タイミングを切り出しからその時間内をむすようにしたが、コンデンサの落下途中に設けた光電スイッチ等の検知信号に基づいて該撮像タイミングをむすようにしてもよい。更に、外観良否の判定はパターンマッチング以外の方法で

行うようにしてもよい。

【0034】判定後は該判定結果に対応する制御信号を振分駆動回路11に送出し、該駆動回路11からの振分信号により部品振り分け機8aを動作する（図4のS15）。これにより、撮像後のコンデンサCが良品と不良品とに振り分けられ、これらが良品箱8と不良品箱8eに夫々送り込まれ個別に収容される。

【0035】部品切出機3によるコンデンサCの切出速度は1秒間に数個～数十個であり、切り出しの度に上記の撮像、判定、振り分けが順次繰り返される。

【0036】このように上述の外観検査装置によれば、部品切出機3から所定向きで落下されたコンデンサCの各面C1～C4を、該コンデンサCの落下過程で各カメラ4～7により夫々撮像できるので、従来のように撮像のためにコンデンサCを回転させる面倒がなく、一部品当たりの外観検査時間を大幅に短縮することができる。共に、部品回転機構を不要にして装置自体を簡素化することができる。

【0037】また、4台のCCDカメラ4～8を一平面に配置することでカメラ配置スペースを小さくできる。で、カメラを上方向に段違いで配置する場合に比べて装置高さを減少させることができる。

【0038】更に、落下直後の低速状態でコンデンサCの各面C1～C4を撮像できるので、撮像をぶれ等を生じずに的確に行って鮮明な像を得ることができる。

【0039】ここで、先に述べた部品シュートと部品切出機の具体構成を図6を参照して説明する。

【0040】図6に示した部品シュート21は、コンデンサCの断面形状と相似形の通路を有する下端開口の四角形状を成し、該コンデンサCを同一の長手向きで下向きに誘導する。この部品シュート21は2番目のコンデンサCに対応する一側面中央に矩形形状の孔21aを有し、また最下位のコンデンサCに対応する角部に二側面に互る矩形形状の孔21bを有している。

【0041】一方、部品切出機は、部品シュート21の上側孔21aに向けて水平に往復動可能な落下規制用の第1押付ピン22と、部品シュート21の下側孔21bに向けて水平に往復動可能な姿勢矯正用の第2押付ピン23と、部品シュート21の下端開口を閉鎖するように水平に往復動可能な切出制御用の蓋板24とから構成されている。コンデンサCを直接押圧する第1押付ピン22

2の先端にはゴム或いは軟質樹脂製の平頭のパット22aが設けられ、また第2押付ピン23の先端には同材料から成るV字溝付きのパット23aが設けられている。図示を省略したが、第1押付ピン22と第2押付ピン23と蓋板24は夫々専用の駆動源、例えばソレノイド、モータ、シリンダ等によって駆動される。

【0042】切り出しに際しては、まず蓋板24で部品シュート21の下端開口を閉塞した状態で第1、第2押付ピン22、23を後退させる。部品シュート21内の

コンデンサCは最下位のものが蓋板24で支持され、該シュート21内の上下方向に1列に並ぶ。次いで、第1押付ピン22を前進させて2番目のコンデンサCをシュート21の内部に押し付け、2番目以降のコンデンサCの落下を規制する(図7(a)参照)。次いで、第2押付ピン23を前進させて最下位のコンデンサCをシュート21の内部に押し付け、残合う2つの内腔でコンデンサCの姿勢矯正を行う(図7(b)参照)。次いで、第2押付ピン23を後退させながら、矯正されたコンデンサCの姿勢が傾れないように蓋板24を矯正時の押圧方向と同方向(図7(b)の白抜き矢印参照)に後退させ、部品シュート21の下端開口を開放する。これにより、姿勢矯正された最下位のコンデンサCが同姿勢を維持したまま落下する。

[0043] 落下後は蓋板24を前進復帰させ、そして第1押付ピン22を後退させて上記の押し付けを解除し、2番目のコンデンサCを蓋板24で支持させる。この後上記の落下規制と姿勢矯正とを順次繰り返せば、部品シュート21内の最下位のコンデンサCを該シュート21の下端開口から所定向きで1個箱落させることができる。

[0044] 図6に示した落下規制用の第1押付ピン22は、部品シュート21の側面に設けたエア吸込口21c(図8(a)参照)や、部品シュート21の側面に設けたエア供給口21d(図8(b)参照)であってもよく、コンデンサC自体が重量物でないことからエアによる負圧吸引は正圧でも同様の落下規制を行える。また、上側孔21aと第1押付ピン22を対向して1対設け、2番目のコンデンサCを2つのピン22で挟持するようにしてもよい。

[0045] また、図6に示した姿勢矯正用の第2押付ピン23は、部品シュート21の側面に設けたエア吸込口21e(図9(a)参照)や、部品シュート21の側面に設けたエア吹出口21f(図9(b)参照)であってもよく、コンデンサC自体が重量物でないことからエアによる負圧吸引は正圧でも同様の姿勢矯正を行える。また、部品シュート21の側面に磁石25を設け(図9(c)参照)、コンデンサCの金属部分(電極)を該磁石25によって引き寄せることと同様の姿勢矯正を行うことも可能である。更に、部品シュート21の下端に斜向部21gを一体に形成し(図9(d)参照)、コンデンサCの下方移動力を利用してその姿勢矯正を行うようにしてもよい。

[0046] 更に、図6に示した切出側面用の蓋板24は、斜め方向に往復移動することによって部品シュート21の下端開口を閉鎖できるようにしたもの(図10(a)、24'参照)や、回転によって閉鎖を可能とし両分動24aを相反する方向に往復動させるようにしたり(図10(b)参照)、該分動蓋を斜め方向に往復動させる

ようにしたものであってもよい。更に、図11に示すように蓋板26を閉鎖状態から下方移動機構又は斜め下方移動機構(閉鎖)の軌跡で移動できるようにし、最初の下方移動でコンデンサCをその上端部をシュート21内に押し出す。次の移動過程で該コンデンサCを落下させるようにしてもよい。尚、上述した切出側面用の蓋板24等は先に述べた姿勢矯正用の要素(但し、図9(c)と図9(d)のものは除く)で兼用させることも可能であり、これにより部品切出機の構成を簡略化することができる。

[0047] 部品シュートと部品切出機は上記以外の構成も採用可能であり、その具体構成を図12と図13を夫々参照して説明する。

[0048] 図12に示したものは、有底四角筒状の部品シュート27を湾曲させてその下端部を水平にし、該下端部の上面夫々に孔27a、27bを夫々形成して下側孔27bの端部にバネ付勢された落下規制用の爪片28を設けると共に、部品シュート27内の端部に位置決め用のストッパ29を設け、上側孔27aに向けて下に往復動可能な切出側面用の平頭ピン30を設けて構成されている。部品シュート27内のコンデンサCは、その先端がストッパ29に当接して停止しており、同穴壁でピン30を下降させると先端のコンデンサCが爪片28を押し退けながら下側孔27bから落下する。落下するとコンデンサCの水平姿勢はピン30の下面にて切り出しと同時に矯正することが可能であり、ピン30を大形化してその下面にコンデンサCの上部を支持する台形状凹部を形成すれば上記の姿勢矯正をより確実に行うことができる。

[0049] 図13に示したものは、上記凹部に有底四角筒状の部品シュート27を湾曲させてその下端部を水平にし、該下端部の上面夫々に孔27a、27bを夫々形成すると共に、爪片28の代わりに下側孔27bを開閉する往復動可能な蓋板28'を配置し、部品シュート27内の端部に位置決め用のストッパ29を設け、上側孔27aに向けて上下に往復動可能な切出側面用の平頭ピン30を設けて構成されている。部品シュート27内のコンデンサCは、その先端がストッパ29に当接してピン30を下降させると先端のコンデンサCが爪片28'から落下する。落下するとコンデンサCの水平姿勢はピン30の下面にて切り出しと同時に矯正することが可能であり、ピン30を大形化してその下面にコンデンサCの上部を支持する台形状凹部を形成すれば上記の姿勢矯正をより確実に行うことができる。

[0050] 次に、先に述べた部品区分機と部品収容箱の具体構成を図14を参照して説明する。

[0051] 図14(a)に示したものは、部品区分機が推動可能なダンパ31と該ダンパ31を駆動するソレノイド、モータ、シリンダ等の駆動源(図示省略)とから

構成され、一方、部品収容箱32は良品収容部と32aと不良品収容部32bとが一体化されている。ダンパ31は部品収容箱32の中央上部に配置され、撮像後のコンデンサCは該ダンパ31の両向きによって振り分けられ各収容部32a、32bに個別に収容される。

[0052] 図14(b)に示したものは、部品区分機がエア吹出ノズル33と該ノズル33にエアを供給するコンプレッサ等のエア供給源(図示省略)とから構成され、一方、部品収容箱34は良品収容部と34aと不良品収容部34bとが一体化されている。撮像後のコンデンサCは良品収容部34aに向かって落下するが、エア吹出ノズル33からエアが吹き出されると該コンデンサCは不良品収容部34b側に吹き飛ばされ該収容部34bに収容される。吹き飛ばされたコンデンサCが不良品収容部34bの壁面に衝突するような場合には同部分にクッション材34cを設けてその衝撃を緩和するとよい。

[0053] 図14(c)に示したものは、部品区分機が水平移動可能な略三角形の傾斜ブロック35と該ブロック35を駆動するソレノイド、モータ、シリンダ等の駆動源(図示省略)とから構成され、一方、部品収容箱36は良品収容部36aと不良品収容部36bとが一体化されている。傾斜ブロック35は部品収容箱36の中央上部に配置され、撮像後のコンデンサCは該ブロック35の位置によって振り分けられ各収容部36a、36bに個別に収容される。

[0054] 図14(d)に示したものは、部品区分機が底面に2つの面状孔37a1、37a2を有する容器37aと該容器37a内に自動自在に配置されたV字状の回転環37bと該回転環37bを駆動するソレノイド、モータ、シリンダ等の駆動源(図示省略)とから構成され、一方、部品収容箱38は良品収容部38aと不良品収容部38bとが一体化されている。容器37aは部品収容箱38の中央上部に配置され、撮像後のコンデンサCは該容器37a内の孔なし部分に一旦受容され、回転環37bの正逆回転によって面状孔37a1、37a2の何れか一方に振り分けられ、該孔を通じて落下し各収容部38a、38bに個別に収容される。

[0055] 上記の部品区分機は撮像後のコンデンサCを良品と不良品とに振り分けるものであるが、該コンデンサを良品と不良品と再検査品とに振り分けることも可能であり、その具体構成を図15を参照して説明する。

[0056] 図15(a)に示したものは、部品区分機が上下2つのエア吹出ノズル41と該ノズル41に選択的にエア供給するコンプレッサ等のエア供給源(図示省略)とから構成され、一方、部品収容箱42は良品収容部と42aと不良品収容部42bと再検査品収容部42cとが一体化されている。撮像後のコンデンサCは良品収容部34aに向かって落下するが、上側のエア吹出ノズル41からエアが吹き出されると該コンデンサCは再検査

収容部42c側に吹き飛ばされ、下側のエア吹出ノズル41からエアが吹き出されると該コンデンサCは不良品収容部42b側に吹き飛ばされ各収容部42c、42bに収容される。吹き飛ばされたコンデンサCが壁面に衝突するよう場合には同部分にクッション材42dを設けてその衝撃を緩和するとい。

[0057] 図15(b)に示したものは、部品区分機が3つの凹部を有する水平移動可能な容器43aと各凹部底面と連通する3本の可動性チューブ43bと容器43aを駆動するソレノイド、モータ、シリンダ等の駆動源(図示省略)とから構成され、一方、部品収容箱44は良品収容部44aと不良品収容部44bと再検査品収容部44cとが一体化されている。容器43aは部品収容箱44の中央上部に配置され、撮像後のコンデンサCは容器43aの水平移動によって所定の凹部に受け止められ、該凹部からチューブ43bを通じて落下し各収容部44a~44cに個別に収容される。

[0058] 図15(c)に示したものは、部品区分機が撮像後のコンデンサCの落下を案内するガイド溝45aと該コンデンサCを受け止めて一方に搬送するコンベア45bと該コンベア45b上のコンデンサCを良品、不良品、再検査品の別に押圧して落下させる3本のプッシャー(図示省略)とコンベア45b及びプッシャーを駆動するソレノイド、モータ、シリンダ等の駆動源(図示省略)とから構成され、一方、部品収容箱(図示省略)は各プッシャーにより落下されたコンデンサCを受容可能な位置に個別に配置されている。撮像後のコンデンサCはコンベア45b上に一列に並べて搬送され、搬送途中で各プッシャーで押圧されてコンベア45bから落下し各収容箱に個別に収容される。

[0059] 尚、上記実施例では4台のカメラを落下するコンデンサの中心軌跡と直交する平面に配置したものを示したが、各カメラは該軌跡に沿って上下方向に段差を有して配置されていてもよく、その台数は検査面数に反比例して増減可能である。また、1検査面を1台のカメラで撮像したが、隣接する2面を1台のカメラで同時に撮像するようにすればカメラ台数を削減することもできる。

[0060] 以上、実施例では検査対象としてコンデンサを例示したが、本発明はコンデンサ以外の電子部品、例えば抵抗器、インダクタ、トランス、複合部品、ICチップ、多層基板等を始めとし、電子部品以外のワークの外観検査にも幅広く適用できる。また、検査対象となるワークの形状は図示例のような四角柱状に限られるものではなく他の多角柱状や円柱状であってもよい。

[0061]

[発明の効果] 以上詳述したように、請求項1の発明によれば、ワーク落下手段から所定向きで落下された並列ワークの前面を、該ワークの落下過程で各カメラにより撮像できるので、従来のように撮像のためにワークを

回転させる面図がなく、1ワーク当たりの外観検査時間を大幅に短縮することができると共に、ワーク回転機構を不要にして装置自体を簡素化することができる。

【0062】請求項2の発明によれば、複数のカメラを一面に配置することでカメラ配置スペースを小さくできるので、カメラを上下方向に段違いで配置する場合に比べて装置高さを減少させることができる。他の効果は請求項1と同様である。

【0063】請求項3の発明によれば、落下直後の低速状態で撮像が行えるので、撮像をぶれ等を生じずに的確に行って鮮明な像を得ることができる。他の効果は請求項1、2と同様である。

【0064】請求項4及び5の発明によれば、ワークシユートの先端のワークをワーク切出機によって所定の向きで1個宛確実に落下させることができ、落下ワークの姿勢を安定させて撮像及び外観検査を高精度で実施できる。他の効果は請求項1～3と同様である。

【0065】請求項6の発明によれば、切出制御具を姿勢矯正装置で兼用させることでワーク切出機の構成を簡略化することができる。他の効果は請求項5と同様である。

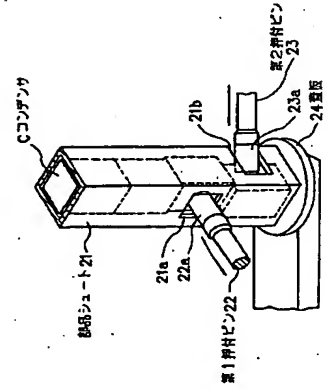
【0066】請求項7及び8の発明によれば、撮像後のワークを良品と不良品、或いは良品と不良品と再検査品とに自動的に振り分けることができ、ワークの振り分けに要する手間を軽減して検査時間の短縮に貢献できる。他の効果は請求項1～6と同様である。

【0067】請求項9の発明によれば、撮像後のワークをワーク振分機によって確実に振り分けて箱内に個別に収容することができる。検査後のワークの取扱いを容易に行うことができる。他の効果は請求項7、8と同様である。

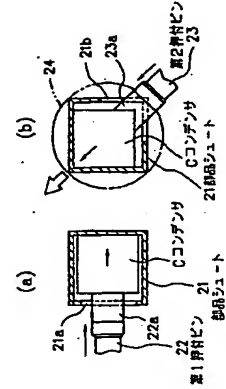
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る機構部の概略斜視図

【図6】



【図7】



【図2】同電気系回路の構成図

【図3】同画像説明図

【図4】同外観検査のフローチャート

【図5】従来の外観検査装置の構成図

【図6】部品シユート及び部品切出機の詳細構成を示す図

【図7】動作説明図

【図8】落下規制具の変形例を示す図

【図9】姿勢矯正具の変形例を示す図

【図10】切出制御具の変形例を示す図

【図11】切出制御具の変形例を示す図

【図12】部品シユート及び部品切出機の詳細構成を示す図

【図13】部品シユート及び部品切出機の詳細構成を示す図

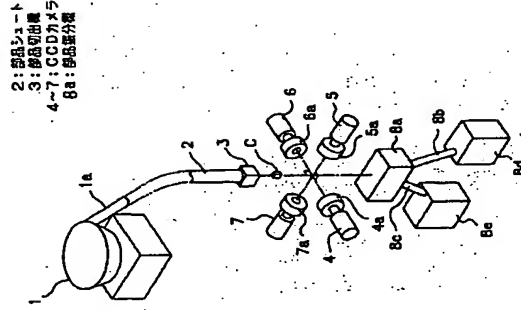
【図14】部品振分機及び部品収容箱の詳細構成を示す図

【図15】部品振分機及び部品収容箱の詳細構成を示す図

【符号の説明】

2…部品シユート、3…部品切出機、4～7…CCDカメラ、8a…部品振分機、8d、8e…箱、9…画像判定装置、C…コンデンサ、C1～C4…振分面、21…部品シユート、21c…エア吸込口、21d…エア供給口、21e…エア吸込口、21f…エア供給口、21g…斜向部、22、23…押付ピン、24、24'、26…基板、24a…分割蓋、25…磁石、27…部品シユート、28…爪片、28'…蓋板、29…ストッパ、30…ピン、31…ダンバ、32…箱、33…エア吹出ノズル、34…箱、35…ブロック、36…箱、37a…容器、37b…回転羽根、38…箱、41…エア吹出ノズル、42…箱、43a…容器、43b…チューブ、45a…ガイド筒、45b…コンベヤ。

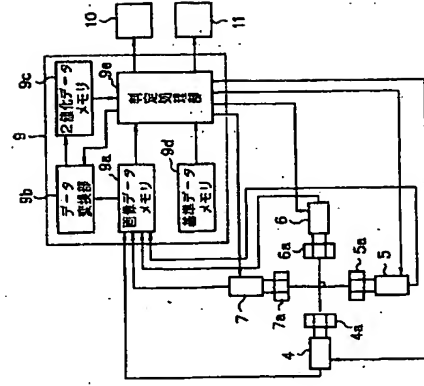
【図1】



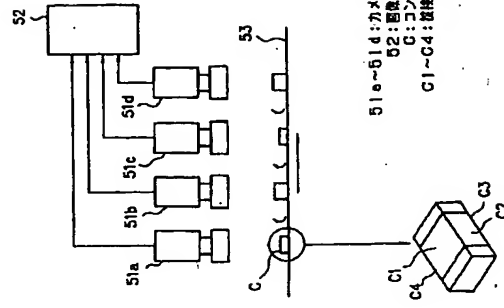
2: 部品シユート  
3: 部品切出機  
4～7: CCDカメラ  
8a: 部品振分機

【図2】

4～7: CCDカメラ  
9: 画像判定装置



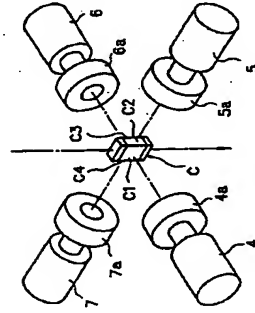
【図5】



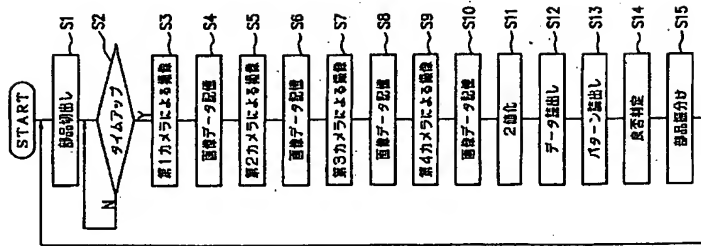
51a～51d: カメラ  
52: 画像判定装置  
53: コンデンサ  
C1～C4: 振分面

【図3】

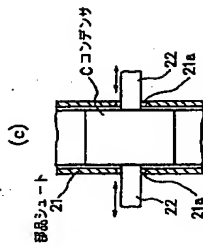
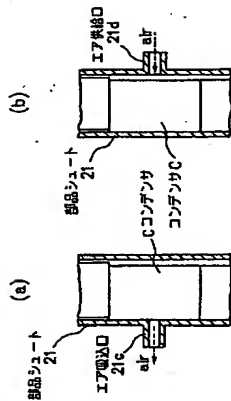
C: コンデンサ  
C1～C4: 振分面  
4～7: CCDカメラ



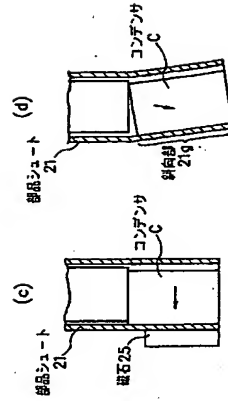
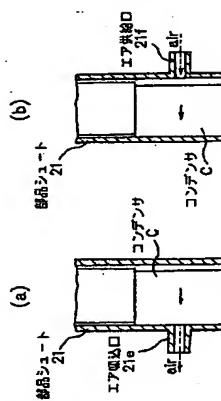
【図4】



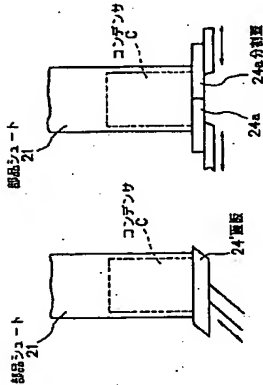
【図8】



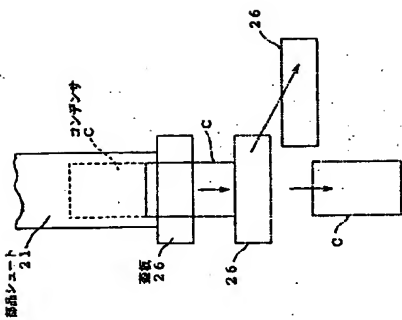
【図9】



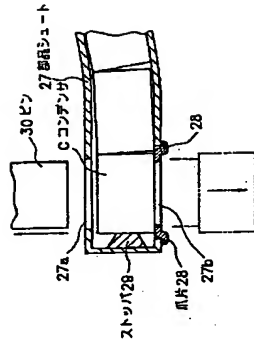
【図10】



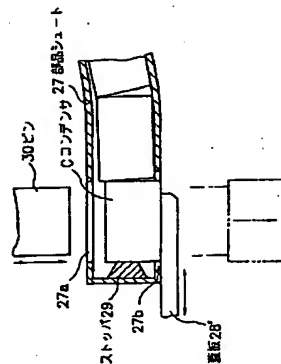
【図11】



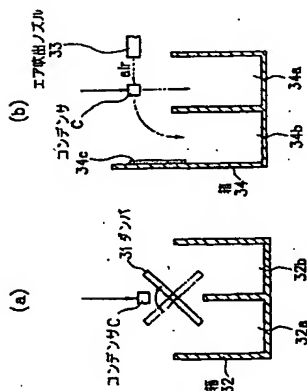
【図12】



【図13】



【図14】



【図15】

